

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298048

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-105153

(22) 出願日 平成10年(1998)4月15日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 橋爪 二郎

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

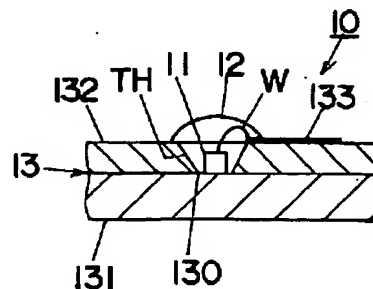
(74) 代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

(54) 【発明の名称】 LED実装基板

(57) 【要約】

【課題】 形状が大きくならず好ましい面光源として機能するLED実装基板を得る。

【解決手段】 2次元配列されて並列接続される複数のLED11及びこれら各LED11を封止する透光性の封止部材12を備える他、上面側に複数の凹部130が設けられ、これら凹部130の各底面となる金属板131、複数の凹部130の側壁にそれぞれ対応する複数の貫通孔THが形成された樹脂基板132、及び樹脂基板132の上面に形成された接続部材133を有する実装基板13を備えた。そして、各LED11の一端を金属板131に電氣的に接続する一方、各LED11の他端をワイヤボンディングによるワイヤWによって接続部材133に電氣的に接続した。



- 10 LED実装基板
- 11 LED
- 12 封止部材
- 13 実装基板
- 130 凹部
- 131 金属板
- 132 樹脂基板
- 133 接続部材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属板を有し、この金属板の一の面側に複数の素子収納室が設けられ、これら素子収納室の各底面が前記金属板によって形成されている実装基板と、前記複数の素子収納室内にそれぞれ収納されて一端が前記金属板に電気的に接続されている複数のLEDと、前記LEDを封止する透光性の封止部材とを備え、前記素子収納室は、当該素子収納室内に収納される前記LEDに対して対称形状になっており、前記実装基板は、この上面側に前記複数のLEDの各他端と電気的に接続される接続部材を有していることを特徴とするLED実装基板。

【請求項2】 前記素子収納室は凹部であり、前記実装基板は、前記複数の凹部の側壁にそれぞれ対応する複数の貫通孔が形成された樹脂基板を有し、この樹脂基板は、前記金属板の一の面に取付けられていることを特徴とする請求項1記載のLED実装基板。

【請求項3】 前記金属板の他の面には、複数の溝が形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載のLED実装基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体装置、表示装置及び発光装置等に利用可能なLED実装基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、LED（発光ダイオード）は、表示素子としてもっぱら使用されてきたが、近年では、発光輝度が高くなったことから照明用途に活用されるようになってきている。

【0003】例えば、高輝度のLEDが複数個二次元配列されてなり、面状の照明（面光源）として使用されるLED実装基板が知られている。この構成では、LEDが蛍光灯や白色電球等よりも長寿命であるため、交換やメンテナンスが半永久的に不要になり、特に、交換やメンテナンスが困難な信号機等の高所の点灯装置乃至照明装置に対して、上記LED実装基板を利用すればメリットが大きい。また、電球よりもエネルギー効率の高い高輝度LEDが得られるようになってきており、省エネルギーへの期待も高まっている。

【0004】図6（a）はこのような従来のLED実装基板を示す分解斜視図、（b）は（a）の一部断面図で、以下この図6を用いて従来のLED実装基板についてさらに説明する。

【0005】このLED実装基板は、アルミニウム（A1）によりなる金属板931、この金属板931の上側に設けられ、二次元配列された複数の孔932aが形成された封止枠932、金属板931と封止枠932との間の金属板931の上面に形成された絶縁層933、絶縁層933と封止枠932との間の絶縁層933の上面

に形成された銅箔等によりなる配線P1、P2、複数の孔932a内にそれぞれ収納され、一端が配線P1に電気的に接続される一方、ワイヤボンディングによるワイヤWを介して他端が配線P2に電気的に接続される複数のLED11、及び各LED11を封止する封止部材12により構成されている。

【0006】この封止部材12は、機械的保護及び耐湿性能向上の目的から設けられ、透明で液状の樹脂（エポキシ系樹脂など）により形成される。この樹脂が通常の半導体用のものとは異なり液状であるのは、透光性を確保するために充填物（シリカ等）が添加されないからである。このため、金属板931、絶縁層933及び配線P1、P2により構成される実装基板に実装された各LED11に対して、液状の樹脂で封止することができるように封止枠932が別途使用される。すなわち、液状の樹脂が各孔932a内に注ぎ込まれて加熱硬化され、これにより、各LED11が封止部材12により封止される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図6の構造では、各孔932aに形成されている凹部の底面における配線P2に対して、ワイヤボンディング用のスペースを確保する必要があるため、凹部の形状はLED11に対して非対称になり、LED11からの光の凹部での反射方向が偏り、これにより、LED実装基板が部分的に不均一な照度の面光源となってしまう問題（光学的に不利）がある。

【0008】この問題を解決すべくLED11に対する凹部の形状を対称にしようとするれば、孔932aの内径が大きくなり、孔932aが複数あることからLED実装基板が極端に大きくなってしまふ。また、孔932aが大きくなると、単位面積あたりのLED11の実装可能個数が減少することにもなり、望ましい面光源が得られなくなってしまう。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、形状が大きくならずに好ましい面光源として機能するLED実装基板を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のLED実装基板は、金属板を有し、この金属板の一の面側に複数の素子収納室が設けられ、これら素子収納室の各底面が前記金属板によって形成されている実装基板と、前記複数の素子収納室内にそれぞれ収納されて一端が前記金属板に電気的に接続されている複数のLEDと、前記LEDを封止する透光性の封止部材とを備え、前記素子収納室は、当該素子収納室内に収納される前記LEDに対して対称形状になっており、前記実装基板は、この上面側に前記複数のLEDの各他端と電気的に接続される接続部材を有しているものである。

【0011】この構造では、素子収納室がこの内部に収

納されるLEDに対して対称形状になっているので、LEDからの光の素子収納室での反射方向が偏らなくなり、当該LED実装基板が好ましい面光源として機能するようになる。また、各LEDの一端と接続する金属板が素子収納室の底面となる一方、各LEDの他端と接続する接続部材が実装基板の上面側に位置するので、例えば接続部材が各LEDの他端とワイヤボンディングによるワイヤによって電気的に接続される場合にも、そのワイヤボンディング用のスペースを素子収納室内に別途設ける必要がないことから、ワイヤボンディング用のスペースによりLEDに対する素子収納室の形状が非対称になることはなく、これにより、素子収納室を、大きくすることなくLEDに対して対称形状に形成することが可能になる。

【0012】なお、前記素子収納室は凹部であり、前記実装基板は、前記複数の凹部の側壁にそれぞれ対応する複数の貫通孔が形成された樹脂基板を有し、この樹脂基板は、前記金属板の一面に取付けられている構造でもよい。この構造では、金属板と貫通孔とにより凹部が形成されるようになる。この場合も、上記同様に、形状が

大きくならず好ましい面光源として機能するLED実装基板を得ることが可能になる他、より高い放熱効果が得られるようになる。

【0013】

また、前記金属板の他の面には、複数の溝が形成されているものでもよい。この構造によれば、形状が

大きくならず好ましい面光源として機能するLED実装基板を得ることが可能になる他、より高い放熱効果が得られるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1実施形態に係るLED実装基板の一部断面図で、以下この図を用いて第1実施形態について説明する。

【0015】本LED実装基板10は、図6と同様に、2次元配列されて並列接続される複数のLED11（図1では1個のみ示されている）及びこれら各LED11を封止する透光性の封止部材12を備えている他、図6とは構造が異なる実装基板13を備えており、図略の外部電源から各LED11に電力が供給されると各LED11が発光して面光源としての照明を行うものである。

【0016】実装基板13は、A1によりなる金属板131を有し、この金属板131の上面（一面）側には

複数の凹部130が設けられ（図1では1つのみ示されている）、これら凹部130の各底面は金属板131の上面によって形成されている。そして、これら凹部130内にはそれぞれ複数のLED11が収納されており、各LED11の一端（下面）は凹部130の底面である金属板131の上面に電気的に接続されている。これにより、複数のLED11の一端は金属板131を介して互いに電気的に接続されることになる他、面光源としての照明時、複数のLED11には大電流が流れ、この大電流により熱が発生することになるが、この発生する熱

が金属板131から外部に好適に放熱されて、一方の電流経路である金属板131及び各LED11の双方が冷却される。

【0017】また、実装基板13は、複数の凹部130の側壁にそれぞれ対応する複数の貫通孔THが形成された絶縁性の樹脂基板132を有し、この樹脂基板132は、金属板131の上面に取付けられ、LED11の高さに応じた厚みに設定されている。この厚みは、各LED11の高さが例えば0.3mm程度であれば、0.3～0.5mm程度に設定される。

【0018】このように、第1実施形態では、各凹部130は、貫通孔TH及び金属板131の上面によりテーパー状に形成されるとともに、当該凹部130内に収納されるLED11に対して対称形状に形成される。これにより、粘性が低く形状安定性が悪い液状の樹脂を封止部材12用を使用することが可能になる他、LED11からの光の凹部130での反射方向が偏らなくなるので、均一な照度の面光源が得られる。なお、各凹部130は、テーパー状に限らず、すり鉢状でもよく、或は光の反射機能を考慮して、すなわち光の反射を計算して決定された色々な形状でもよい。このように、凹部130の形状を変えることにより、光学特性の制御が可能になる。

【0019】また、実装基板13は、樹脂基板132の上面に形成された銅箔によりなる配線としての接続部材133を有し、この接続部材133は、ワイヤボンディングによる銅等のワイヤWによって複数のLED11の各他端（上面）と電気的に接続されている。このように、複数のLED11に対して両電極がそれぞれ上記金属板131及び接続部材133によって一括接続される。これにより、金属板131及び接続部材133に外部電源から電力が供給されると各LED11が発光することになる。また、各LED11の一端と接続する金属板131の上面が凹部130の底面となる一方、各LED11の他端と接続する接続部材133が実装基板13の上面側に位置するので、接続部材133が各LED11の他端とワイヤボンディングによるワイヤWによって電気的に接続されても、そのワイヤボンディング用のスペースを凹部130内に別途設ける必要がないことから、ワイヤボンディング用のスペースによりLED11に対する凹部130の形状が非対称になることはなく、これにより、凹部130を、大きくすることなくLED11に対して対称形状に容易に形成することが可能になる。

【0020】次に、既に明らかではあるがLED実装基板10の組立て手順について説明すると、まず、金属板131の上面に樹脂基板132を接着剤等で貼り付ける。これにより、実装基板13が得られる。

【0021】次いで、ダイボンディング工程により、複数のLED11のチップをそれぞれ複数の凹部130内

の底面中心に搭載する。このとき、各LED11の一端が金属板131に電気的に接続される。なお、金属板131はA1により形成されるので、酸化してアルマイトになることに注意する必要がある。すなわち、各LED11をダイボンドする前に電気的導通を阻害するような加熱処理を避け、またA1表面が電気的不導体とならないようにする必要がある。

【0022】次いで、ワイヤボンディング工程により、複数のLED11の各他端を接続部材133にワイヤWを介して電気的に接続する。

【0023】次いで、各凹部130内に封止部材12の原料たる液状の樹脂を注ぎ込み、この樹脂を加熱硬化させる。これにより、各LED11は封止部材12により封止される。

【0024】このようにして、実装基板13に複数のLED11が2次元配列されて実装されたLED実装基板10が得られる。

【0025】以上、第1実施形態によれば、形状が大きくならずに好ましい面光源として機能するLED実装基板を得ることが可能になる。

【0026】また、組立てが容易になるとともに、複数のLED11に対する電極の一括接続が可能になる他、好適な放熱効果を得ることができる。

【0027】なお、樹脂基板132の各貫通孔THの形成時は、金属板131への樹脂基板132の貼付け前でも後でもいいが、貼付け前の方が貫通孔THの形成が容易であるので望ましい。

【0028】また、樹脂基板132上面への接続部材133の形成（例えば、導体のエッチング加工）時も、金属板131への樹脂基板132の貼付け前でも後でもいいが、貼付け前の方が接続部材133形成時の金属板131に対する悪影響を排除できるので望ましい。

【0029】さらに、金属板131は、A1に限らず例えば銅等により形成されるものでもよい。この場合、上述のA1のアルマイト化に対する配慮が不要になる。図2は、本発明の第2実施形態に係るLED実装基板の一部断面図で、以下この図を用いて第2実施形態について説明すると、本LED実装基板20は、第1実施形態と同様に複数のLED11及び封止部材12を備えている他、第1実施形態とは構造が異なる実装基板23を備えている。

【0030】この実装基板23は、第1実施形態と同様に樹脂基板132及びこの上面に形成された接続部材133を有する他、第1実施形態の金属板131とは構造が異なる金属板231を有している。この金属板231は、A1によりなり、下面側には複数の溝231aが形成されている。これにより、金属板231の表面積が金属板131のそれよりも広くなるので、第1実施形態よりも高い放熱効果が得られる。

【0031】以上、第2実施形態によれば、第1実施形態の効果に加えて、第1実施形態よりも高い放熱効果を得ることが可能になり、複数のLED11の消費電力が白熱電球レベルの数十ワット程度に達する場合でも対応可能となる。

【0032】なお、第2実施形態では、放熱効果を高める手段として金属板231の下面側に複数の溝231aが形成される構造になっているが、この溝構造に限らず放熱フィン／ブロックの構造でもよい。

10 【0033】図3(a)は、本発明の第3実施形態に係るLED実装基板の一部断面図、(b)は(a)における樹脂基板及びこの上面に設けられる接続部材を示す斜視図で、以下この図3を用いて第3実施形態について説明すると、本LED実装基板30は、第1実施形態と同様に複数のLED11及び封止部材12を備えている他、第1実施形態とは異なる実装基板33を備えている。

20 【0034】この実装基板33は、第1実施形態と同様に金属板131及び樹脂基板132を有する他、第1実施形態とは異なる接続部材333を樹脂基板132の上面に有している。この接続部材333は、複数の凹部130内にそれぞれ収納された複数のLED11の他端に対して接続を一気に行うものであり、このため、リードフレーム、又はフレキシブル回路基板のTAB(Tape Automated Bonding)基板が使用される。

【0035】以上、第3実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。

30 【0036】図4は、本発明の第4実施形態に係るLED実装基板の一部断面図で、以下この図を用いて第4実施形態について説明すると、本LED実装基板40は、第1実施形態と同様に複数のLED11及び封止部材12を備えている他、第1実施形態とは構造が異なる実装基板43を備えている。

40 【0037】この実装基板43は、A1によりなる金属板431を有し、この金属板431の上面側には複数の凹部430が設けられ、これら凹部430の各部は金属板431によって形成されている。そして、これら凹部430内にはそれぞれ複数のLED11が収納されており、各LED11の一端は凹部430の底面である金属板431に電気的に接続されている。なお、各凹部430は、断面円状に形成されている。

【0038】また、実装基板43は、金属板431の上面における凹部430以外の部分に形成された絶縁層432、及びこの絶縁層432の上面に第1実施形態と同様に形成された接続部材133を有している。

【0039】以上、第4実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。

50 【0040】図5は、本発明の第5実施形態に係るLED実装基板の一部断面図で、以下この図を用いて第5実施形態について説明すると、本LED実装基板50は、

第1実施形態と同様に複数のLED11及び封止部材12を備えている他、第1実施形態とは構造が異なる実装基板53を備えている。

【0041】この実装基板53は、Alによりなる金属板531を有し、この金属板531の上面側には複数の凹部530が設けられ、これら凹部530の各部は金属板531によって形成されている。そして、これら凹部530内にはそれぞれ複数のLED11が収納されており、各LED11の一端は凹部530の底面である金属板531に電気的に接続されている。なお、各凹部530は、第1実施形態の凹部130と同様の形状に形成されている。

【0042】また、実装基板53は、金属板531の上面における凹部530以外の部分に形成された絶縁層532、及びこの絶縁層532の上面に第1実施形態と同様に形成された接続部材133を有している。

【0043】以上、第5実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。

【0044】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項1及び2記載の発明によれば、形状が大きくならずに好ましい面光源として機能するLED実装基板を得ることが可能になる。

【0045】請求項3記載の発明によれば、形状が大きくならずに好ましい面光源として機能するLED実装基板を得ることが可能になる他、より高い放熱効果を得る

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るLED実装基板の一部断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係るLED実装基板の一部断面図である。

【図3】(a)は本発明の第3実施形態に係るLED実装基板の一部断面図、(b)は(a)における樹脂基板及びこの上面に設けられる接続部材を示す斜視図である。

【図4】本発明の第4実施形態に係るLED実装基板の一部断面図である。

【図5】本発明の第5実施形態に係るLED実装基板の一部断面図である。

【図6】(a)は従来のLED実装基板を示す分解斜視図、(b)は(a)の一部断面図である。

【符号の説明】

10、20、30、40、50 LED実装基板

11 LED

12 封止部材

13、23、33、43、53 実装基板

130 凹部

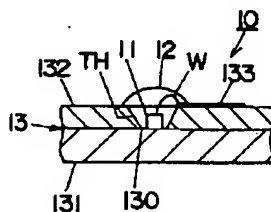
131、231、431、531 金属板

132 樹脂基板

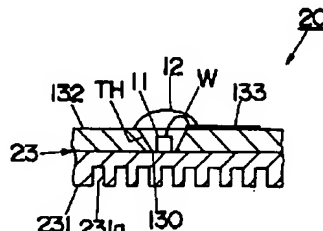
432、532 絶縁層

133、333 接続部材

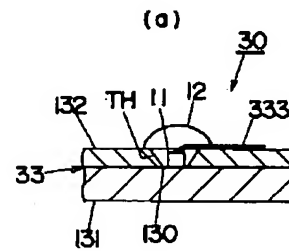
【図1】



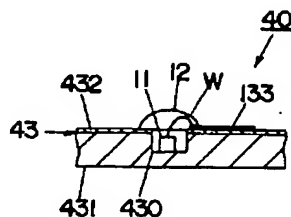
【図2】



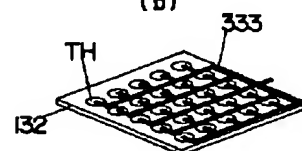
【図3】



【図4】

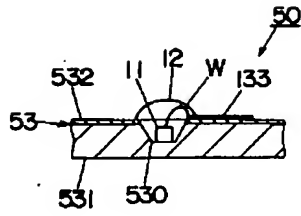


(b)



10 LED実装基板
11 LED
12 封止部材
13 実装基板
130 凹部
131 金属板
132 樹脂基板
133 接続部材

【図5】



【図6】

